

J/S

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2000 年 12 月 28 日 (28.12.2000)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 00/78466 A1

(51) 国際特許分類: B05B 7/26, B01F 1/00, 3/04  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04013  
(22) 国際出願日: 2000 年 6 月 20 日 (20.06.2000)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願平11/174313 1999 年 6 月 21 日 (21.06.1999) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 福岡県 (FUKUOKA PREFECTURAL GOVERNMENT)

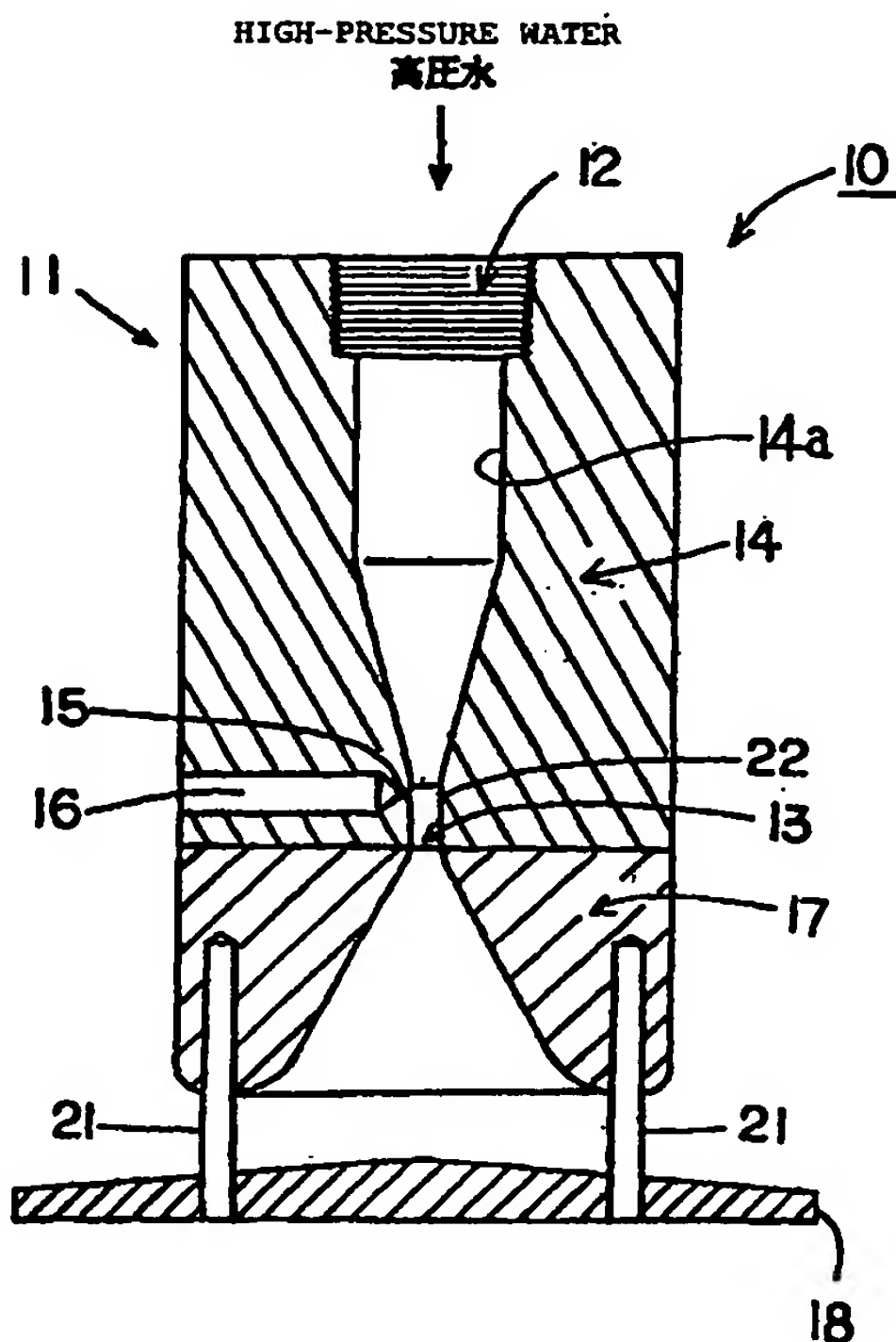
[JP/JP]; 〒812-8577 福岡県博多区東公園7-7 Fukuoka (JP). 株式会社 理研 (RIKEN COMPANY LIMITED)  
[JP/JP]; 〒805-0055 福岡県北九州市八幡東区神山村2番10号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本博美 (YAMAMOTO, Hiromi) [JP/JP]; 〒807-0831 福岡県北九州市八幡西区則松3丁目6-1 福岡県工業技術センター機械電子研究所内 Fukuoka (JP). 田口研治 (TAGUCHI, Kenji) [JP/JP]; 〒805-0055 福岡県北九州市八幡東区神山村2番10号 株式会社 理研内 Fukuoka (JP).  
(74) 代理人: 弁理士 田宮寛社, 外 (TAMIYA, Hiroshi et al.); 〒107-0052 東京都港区赤坂1丁目1番12号 明産溜池ビル8階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: HIGH-EFFICIENCY GAS DISSOLVING DEVICE

(54) 発明の名称: 高効率ガス溶解装置



(57) Abstract: A high-efficiency gas dissolving device (10) which has a diameter-expanded nozzle with a collision member, wherein the shearing force and cavitation of water produced in the inner space of the diameter-expanded nozzle are utilized to efficiently atomize air, etc. This device (10) comprises a nozzle main body (11) having a water introducer (14), a gas feeder (16) and a diameter-expanded nozzle (17), and a collision plate (18) fixed to the nozzle main body. The water introducer (14) discharges high-pressure water, introduced through a water feeding port (12), from a discharge port (13). The gas feeder (16) is provided with a gas introducing port (15) in the water introducer (14) and mixes gas into the high-pressure water by ejector action. The diameter-expanded nozzle (17) positively generates cavitation in the inner space with a forwardly expanded diameter by the flow of high-pressure water discharged from the discharge port (13). The collision plate (18) is disposed with a gap defined in front of the diameter-expanded nozzle (17), so that the water mixed with fine air bubbles discharged from the diameter-expanded nozzle (17) is dispersed around.

[続葉有]



WO 00/78466 A1



(81) 指定国 (国内): CA, CN, ID, KR, US.

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

この高効率ガス溶解装置10は、衝突部材のついた拡径ノズル部でその内部空間で生じる水のせん断力とキャビテーションを利用して空気等を効率よく微細化する。この装置10は、導水部14とガス供給部16と拡径ノズル部17を有するノズル本体11と、ノズル本体に固定された衝突板18と備えてなる。導水部14は注水口12から導入された高圧水を吐出口13から吐出する。ガス供給部16は、導水部14においてガス導入口15が設けられ、エジェクター作用によって高圧水にガスを混入する。拡径ノズル部17は、先側に向けて拡径された内部空間で、吐出口13から吐出される高圧水の流れによって積極的にキャビテーションを発生させる。衝突板18は、拡径ノズル部17の先側に隙間をあけて配置され、拡径ノズル部17から放出される微細気泡混じりの水を周囲に放散する。

## 明 細 書

### 高効率ガス溶解装置

#### 技術分野

本発明は高効率ガス溶解装置に関し、特に、水のせん断力とキャビテーションを利用してガスを破壊的に微細化することにより極めて高い効率でガスの微細化を行えるガス溶解装置に関する。このガス溶解装置は、例えば養殖池のごとく残餌や排泄物等の有機物が堆積する底土付近の水中溶存酸素量を効率よく高めること、あるいは産業等の廃水の処理に適している。

#### 背景技術

近年、例えば養殖池では、飼育効率を高めるため、狭い空間に多量の魚介類を飼育しており、その過密度は増加傾向にある。そのため、溶存酸素濃度（水中の酸素濃度）は低下すると共に発育速度も遅くなっている。また残餌や排泄物が底土に有機物として堆積し、堆積物中で発生するビブリオ菌、P A V ウィルス等の病原菌感染により大量死が発生して、生産効率が急激に落ち込む現象が起こっている。特に餌として与える魚粉等の配合飼料（国内年間使用量40万トン）は、僅か20%しか魚介類に消費されず、残り80%は底土に堆積することになる。また病原菌対策として餌中に抗生物質等の化学薬品や成長促進のための成長ホルモン剤が使用されている。しかし、その有効性は、飼育する魚介類に十分な抵抗（免疫）力が備わっている場合のみである。酸素不足の状態では抵抗力は弱く、その効果が上がっていない。このため、堆積物の分解浄化するには効気性水中微生物による浄

化作用が必要となる。それ故、微生物の活動についても十分な酸素が不可欠となっている。

最近では病理学的な立場で生物農薬と呼ばれるウィルス性細菌剤の研究開発が進められている。しかし一方で、養殖業界からは、水中酸素濃度を高める観点で堆積物処理技術の確立も急務であると要望されている。

従来、酸素が必要となる養殖池での酸素を供給する手法としては、水車方式、散気管方式（多孔質の板や筒に高圧空気を注入する方式）、ジェット水流方式等がある。しかし、どの方式でも、酸素溶解効率が20%以上のものはない。これらの方式では、気泡発生よりも池全体の水循環作用を重視した設計になっている。これでは、池底の溶存酸素量を高めることはできない。そのため堆積有機物を分解浄化する微生物の活動は活性化されず、病害による多量死が発生する。その結果、養殖池の水は大量に入れ換えざるを得なくなる。さらに養殖池の水を大量に入れ換えることで、堆積物を含んだ酸素不作の水を河川や海に放流する。このため環境汚染の発生についても懸念されている。以上の理由から、新規装置の開発の要請が多くなってきている。

さらに他の点で重要なことは、社会的に廃水処理の問題がクローズアップされていることである。化学工場、製紙工場、精油所、食品加工工場、畜産、業務用厨房などの廃水処理設備では、前述した養殖池での問題と同様な問題が提起されている。

本発明の目的は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、水のせん断力とキャビテーションの崩壊衝撃力を利用して空気等のガスを破壊的に微細化し、これにより極めて高い効率でガスを微細化して水に溶解させ、例えば養殖池の水について有機物が堆積する底土付近の水中溶存酸素量を効率よく高め、あるいは廃水を効率よく処理し、経済

性も良好である高効率ガス溶解装置を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明に係る高効率ガス溶解装置は、上記目的を達成するために、次のように構成される。

本発明の高効率ガス溶解装置は、注水口から入った高圧水を吐水口から吐出する導水部、この導水部にガス導入口が設けられてエジェクター作用によって高圧水にガスを混入するガス供給孔、先側に向けて拡張された内部空間を有しかつ導水部の吐水口から吐出される高圧水流の流れによって積極的にキャビテーションを発生させる拡張ノズル部を有するノズル本体と、このノズル本体の更に先側に隙間をあけて配置され、拡張ノズル部から放出される微泡混じりの水を周囲に放散する衝突部材とを有する。

上記の構成によれば、拡張ノズル部の内部空間において負圧領域で生じたキャビテーションが正圧領域で崩壊する際に局所衝撃圧が加わって破壊的に気泡が微細化される。拡張ノズル部の内部空間でキャビテーションを常に定在させ、気泡の生成と崩壊を繰り返す。また衝突部材を設けることで、微細化された空気等のガス（気体）の気泡を高効率ガス溶解装置の周囲に放散できる。ここで「ガス（気体）」とは、空気の他に酸素やオゾンを含むガスがあり、これ以外のガスであっても本発明は適用できる。

また空気、酸素、オゾン等のガスを水に溶解させる構成で主に述べているが、これには限定されない。一般的に、本発明による高効率ガス溶解装置を、ガスを水以外の液体あるいは流体に溶解させる場合にも利用することができる。

上記の構成により、流体のせん断力、及びキャビテーションが壊れ

る際に発生する局所衝撃圧が加わって、気泡を微細化できる。このため、水中への供給ガス量に対するガスの溶解量の割合を高めることができ、養殖池等、例えばエビやうなぎ等の養殖池のように、狭い空間での飼育効率を高める装置として有望であり、その効果も多大なものになる。

使用する電力消費量も少なく、従来品に比べ省エネルギータイプになっている。またノズル本体と、ノズル本体の更に先側に隙間を有して配置され、拡径ノズル部から放出される微泡混じりの水を周囲に放散する衝突部材とを有することで、微細化されたガスの気泡を高効率ガス溶解装置の周囲に均一に放散することができる。

更に産業や生活等の廃水の処理に極めて有用である。

上記の本発明による高効率ガス溶解装置において、拡径ノズル部における拡径された内部空間（ノズル孔）は、円錐台状であり、その開き角を40～90度の範囲にして形成される。これにより、キャビテーションは、拡径ノズル部の内部空間から外へ出ることなく、拡径ノズル部の内部に定在させることができる。

このため、キャビテーションが壊れる際に発生する局所衝撃圧が他の気泡に加わって、気泡を微細化し、水中への供給ガス量に対するガスの溶解量の割合を高めることができる。

上記の本発明による高効率ガス溶解装置において、衝突部材は、円板形状を有し、拡径ノズル部に対向する側の面が好ましくは中心から周縁部へ半径方向に向けて下り傾斜を有する、又は好ましくは平面となるように形成されている。また衝突部材は複数の支持ロッドを用いて固定される。このように、衝突部材は、中心から周縁部に向かって半径方向に沿って下り傾斜になっているので、拡径ノズル部と衝突部材の間の空間に存在する微細化されたガスの気泡を、機械攪拌するこ



となく、高効率ガス溶解装置の周囲に均一に拡散できる。

また衝突部材を複数の支持ロッドでノズル本体に固定することにより、注水口に送水された高圧水の流速、及び高効率ガス溶解装置の規模により、ノズル本体と衝突部材の距離を調節できる。これにより、各条件において、高効率ガス溶解装置の周囲に微泡混じりの水を放散できる最適な状態を作り出すことができる。

上記の本発明による高効率ガス溶解装置において、拡径ノズル部における拡径した先側内面は円滑に丸くなっているもよい。この場合の曲率半径は、例えば10～50mmとすることが好ましい。これにより、拡径ノズル部の内部空間に存在する微細化されたガスの気泡が、内側内壁面に沿って高効率ガス溶解装置の周囲にスムーズに移動できる。

上記の本発明による高効率ガス溶解装置において、導水部では下流側にしぼり部が設けられ、しぼり部にガス導入口が設けられている。これにより、しぼり部を通過する高圧水の中央部と壁面側の速度分布を一様にするため、流速が均一な高圧水を作り出すことができる。また多くのガスを混入した高圧水を放出することができる。従って水中へのガスの溶解効率を高めることが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施形態に係る高効率ガス溶解装置の縦断面図である。

第2図は、本実施形態による高効率ガス溶解装置の衝突板を示し、(A)は衝突板の平面図、(B)は衝突板の中心を通るB-B線で切った得られた縦断面図である。

第3図は、本実施形態による高効率ガス溶解装置の作動状態を示し、

(A) は水中の底土での作動状態を説明する図、(B) はガス溶解装置内での作動状態を説明する図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明する。

第1図～第3図に示すように、本発明の実施形態に係わる高効率ガス溶解装置10は、ノズル本体11と、ノズル本体11の先側に隙間をあけて配置された衝突板18とから構成されている。

ノズル本体11は導水部14と拡張ノズル部17から構成されている。ノズル本体11の外観形状は全体として円柱体の形状を有している。導水部14と拡張ノズル部17は、それぞれ、その外観形状が円柱体形状の部材である。衝突板18は衝突部材の一例である。衝突板18はほぼ円板の形状を有している。

ノズル本体11の導水部14は、図1に示すごとく、上側に注水口12、下側に吐水口13が形成されてなる導入孔14aを有している。導水孔14aは、貫通孔として、円柱体形状である導水部14の中心軸に沿って形成される。水輸送手段の一例であるポンプ19（第3図の(A)参照）を介して送水される20～50m/secに加速された高圧水は、導水部14の注水口12から導入され、吐水口13から吐出される。

更に第1図及び第3図(B)に示すように、この導入部14の下流側に設けられたしぼり部22に対して、ガス導入口15を介してガス供給孔16が設けられ、導水部14を通過する高圧水にガス（気体）の一例である空気を混入している。すなわち、高圧水がしぼり部22で急激に流速上昇することに伴い負圧現象が生じ、ガス供給孔16から高圧水の放出方向に自然に吸引（エジェクター作用）された空気は、



高圧水と混合される。ガス供給孔 16 の内側出口は、上記ガス導入口 15 として、導入部 14 のしぼり部 22 に接続されている。ガス供給孔 16 の外側入口には、外部よりガスを供給するガス配管（図示せず）が接続されている。

導水部 14 の吐水口 13 側の端面には、拡張ノズル部 17 が一体的に連結されている。拡張ノズル部 17 は、外観形状が、軸方向の長さが相対的に短いほぼ円柱体形状であり、上記導水部 14 とほぼ等しい直径を有する。なお導水部 14 と拡張ノズル部 17 は樹脂成形等の技術によって一体的に形成することもできる。拡張ノズル部 17 はその中心軸の箇所に内部空間としてノズル孔を有している。このノズル孔は、基側部分の直径が小さく、先側部分の直径が次第に大きくなるように拡張されている。拡張ノズル部 17 に形成されたノズル孔について、当該孔の形成する空間の形状が、第 1 図に示されるごとく、円錐台となっている。すなわち、拡張ノズル部 17 に形成されたノズル孔（又は拡張ノズル部 17 におけるノズル孔を形成する内側壁面あるいは内面）は基側から先側に向かって拡張されたテーパ孔あるいは末広がり孔として形成されている。拡張ノズル部 17 のノズル孔の開き角度は、好ましくは、40～90度である。

ノズル本体 11 の吐水口 13 から放出された、空気を混入した高圧水は、拡張ノズル部 17 の内部空間（ノズル孔）で積極的にキャビテーションを発生させる。すなわち、高圧水流（ジェット水流）の流速が増すと、逆に水の静圧が減り、その水の圧力が飽和蒸気圧より下がる（負圧領域）ことで、キャビテーションが生じるのである。

拡張ノズル部 17 の内部空間は末広がり形状であるので、従来のジェットのせん断作用に加え、更に強いせん断力（ガスを引きちぎる）が生じる。また、負圧領域で生じたキャビテーションが、正圧領域

(拡張ノズル部 17 の壁面側の渦み流れで水の圧力が正圧に回復する領域) で崩壊する際に局所衝撃圧が加わって気泡を更に細かくすることになる。

このように、拡張ノズル部 17 の内部空間には常にキャビテーションが定在し、このキャビテーションの生成と崩壊とが繰り返され、効率よく局所的に強いせん断力が働く。これによって空気を破壊的に微細化し、水に接する空気の表面積を拡大し、より多くの空気 (酸素) を水に溶かすことができる。

円板状の衝突板 18 の面は、第 1 図と第 2 図の (A), (B) に示すように、好ましくは中心から周縁部へ半径方向に向けて下り傾斜を有するように作られている。また衝突板 18 の面を好ましくは平坦な面形状になるように作ることもできる。衝突板 18 は、例えば 4 本の支持ロッド 21 によって拡張ノズル部 17 (ノズル本体 11) に固定している。衝突板 18 の傾斜を有した面は、拡張ノズル部 17 の内部空間における径の大きい出口部 (第 1 図中、下側開口部) に対向している。かかる衝突板 18 を設けることにより、拡張ノズル部 17 の内部空間で生成した微泡混じりの水を、効果的に、高効率ガス溶解装置 10 の周囲に放散することが可能となり、環状にて斜め下方向に噴出した微泡混じりの水は底土の酸素濃度を高める。なお支持ロッド 21 の本数は、拡張ノズル部 17 (ノズル本体 11) に対して衝突板 18 を安定に取り付けることができれば何本でもよい。支持ロッド 21 によって衝突板 18 を拡張ノズル部 17 に固定することで、注水口 12 に導入された高圧水の流速、及び高効率ガス溶解装置 10 の規模に応じて、拡張ノズル部 17 (ノズル本体 11) と衝突板 18 との距離を調節できる。それ故に、各条件において、高効率ガス溶解装置 10 の周囲に、微泡混じりの水を放出できる最適な状態を作り出すことがで

きる。このとき、支持ロッド21の取付け方法としては、取付けて固定できるものであればよい。例えば衝突板18に孔18aを設けてボルト又はねじ等で取り付けることが可能であり、更に溶接等により取り付けることも可能である。更に衝突板18は、高効率ガス溶解装置10の規模に応じて、衝突板18の半径を変えることができるため、各条件において、高効率ガス溶解装置10の周囲に微泡混じりの水を放散できる最適な状態を作り出すことができる。

本実施形態においては、ホース19aによってノズル本体11に送水を行っているが、このホースは水の速度20～50m/secに耐えることができるものであればよく、例えば金属製又はビニール製のホース、又は管であってもよい。また符号20は、ホース19aを高効率ガス溶解装置10のノズル本体11と接続する際に送水された水が漏れないように接着したニップルである。ニップル20の代わりに漏水を防止できる他のシール部材を使用してもよい。

また拡径ノズル部17では内部空間の開き角度を40～90度の範囲とした。この理由は次の通りである。開き角度が40度未満であるときには、ノズル本体11の吐水口13から吐出された高圧水流において、拡径ノズル部17の内部空間で最も流速が速い中央部と、最も遅い壁部とで、顕著な速度の分布がなくなり、流体のせん断力が顕著に発生しなくなるため、空気の気泡を微細化することができないからである。一方、開き角度が90度を超えるときには、高効率ガス溶解装置10の周囲から、拡径ノズル部17の内部空間への水の巻き込みが発生し、拡径ノズル部17の内部空間における中央部と壁部との間で、良好なせん断力を発生することができず、キャビテーションによる気泡の微細化を行うことができなくなるからである。以上のことにより、拡径ノズル部17の内部空間の開き角度は、更に50～70度

がより好ましく、最も好ましくは60度である。

また拡径ノズル部17の内部空間を形成する拡径した先側内面部分は、その曲率半径を10～50mmにすることによって、円滑に丸くしている。これにより、拡径ノズル部17の内部空間に存在する微細化された空気の気泡を、高効率ガス溶解装置10の周囲に、拡径ノズル部17の内面及び下面に沿って均一に、かつ滑らかに放散することができる。なお拡径ノズル部17の拡径した先側内面部分は湾曲した形状に形成してもよいし、また角張った形状に形成してもよい。

高効率ガス溶解装置10は、高圧水の放出方向を水中の底部にしているが、任意の方向にすることも可能である。

高効率ガス溶解装置10のノズル本体11の材質は、すなわち導水部14や拡径ノズル部17の材質は、水中でも錆びることのない材質、及び高圧水にも耐えることができる材質であればよく、例えばステンレス等の金属製、硬質の樹脂製、プラスチック製であってもよい。

本実施形態においては、ガスの一例として空気を水に溶かす例について説明したが、ガスとしては、酸素、オゾンを含んだガスであっても本発明が適用される。

次に具体的な適用例について、実施例を説明する。

高効率ガス溶解装置10を使用して、注水口12より毎分35.8リットル(L)、水圧2kgf/cm<sup>2</sup>(ほぼ19.6N/cm<sup>2</sup>)の高圧水を導入し、空気の溶解を行った。その結果、微細化された空気の気泡径は、0.01～0.1mmであった。またポンプ19の動力

(電力消費量)は0.4kWとなり、従来の11kWに比べて少なくなった。更に酸素溶解効率(供給酸素量に対する溶解酸素量の割合であり、水中の酸素量を高める指標となる)は40%以上であった。

続いて以下に、比較例として、既存の酸素供給装置の特徴、電力消

費量、酸素溶解効率について示す。

散気管方式は、高圧空気が水中に投入された多孔質材を通過する際に空気が微細化される。気泡径は5 mm以上と大きく、水中における滞留時間が短いため、酸素供給効果が低い。この酸素供給装置の電力消費量は11 kW、酸素溶解効率は4.8%である。

ジェット水流方式は、ノズルから空気と共に水ジェットを水中に噴射し、酸素を供給する方式である。従来のノズル形状、及び自由空間ジェット方式では、微細気泡と共に大きな気泡が発生するため、大きな気泡に微細気泡が誘引急上昇して気泡の滞留時間が短い。この酸素供給装置の電力消費量は11 kW、酸素溶解効率は0.8%である。

水車方式は、低価格であるため、養殖業界に最も普及した製品である。しかし効果としては、水流を作るだけであり、酸素濃度は水面付近しか高くない。この酸素供給装置の電力消費量は0.75 kW、酸素溶解効率は0.5%である。

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る高効率ガス溶解装置は、極めて高い効率でガスを微細化して水等に溶解させ、養殖池の水について有機物が堆積する底土付近の水中溶存酸素量を効率よく高め、あるいは産業用又は工業用廃水処理施設、生活用廃水処理施設等における廃水処理を効率よく行い、経済性も良好である。

## 請求の範囲

1. 注入口から入った高圧水を吐出口から吐出する導水部と、この導水部にガス導入口が設けられてエジェクター作用によって前記高圧水にガスを混入するガス供給部と、先側に向けて拡張された内部空間を有しかつ前記吐出口から吐出された前記高圧水を前記内部空間に流すことによってキャビテーションを発生させる拡張ノズル部とからなるノズル本体と、

前記ノズル本体の先側に隙間をあけて配置され、前記拡張ノズル部から放出される微泡混じりの前記高圧水を周囲に放散する衝突部材と、からなることを特徴とする高効率ガス溶解装置。

2. 前記拡張ノズル部における前記拡張された内部空間の開き角が40～90度の範囲に含まれることを特徴とする請求項1記載の高効率ガス溶解装置。

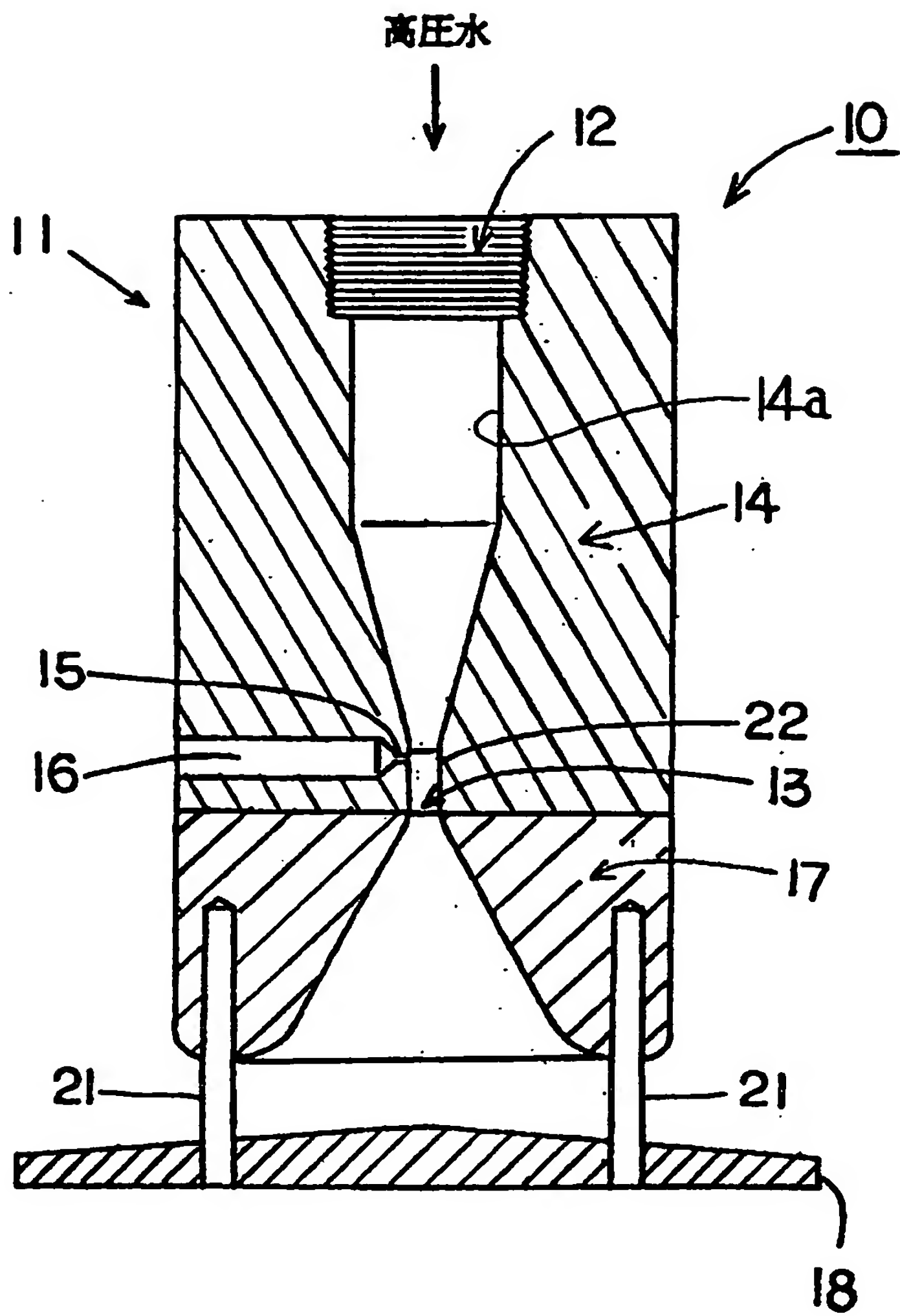
3. 前記衝突部材は、円板形状を有し、前記拡張ノズル部に対向する側の面が中心から周縁部へ半径方向に向けて下り傾斜を有するように形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の高効率ガス溶解装置。

4. 前記拡張ノズル部の前記拡張された内部空間を形成する先側内面が円滑に丸くなっていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の高効率ガス溶解装置。

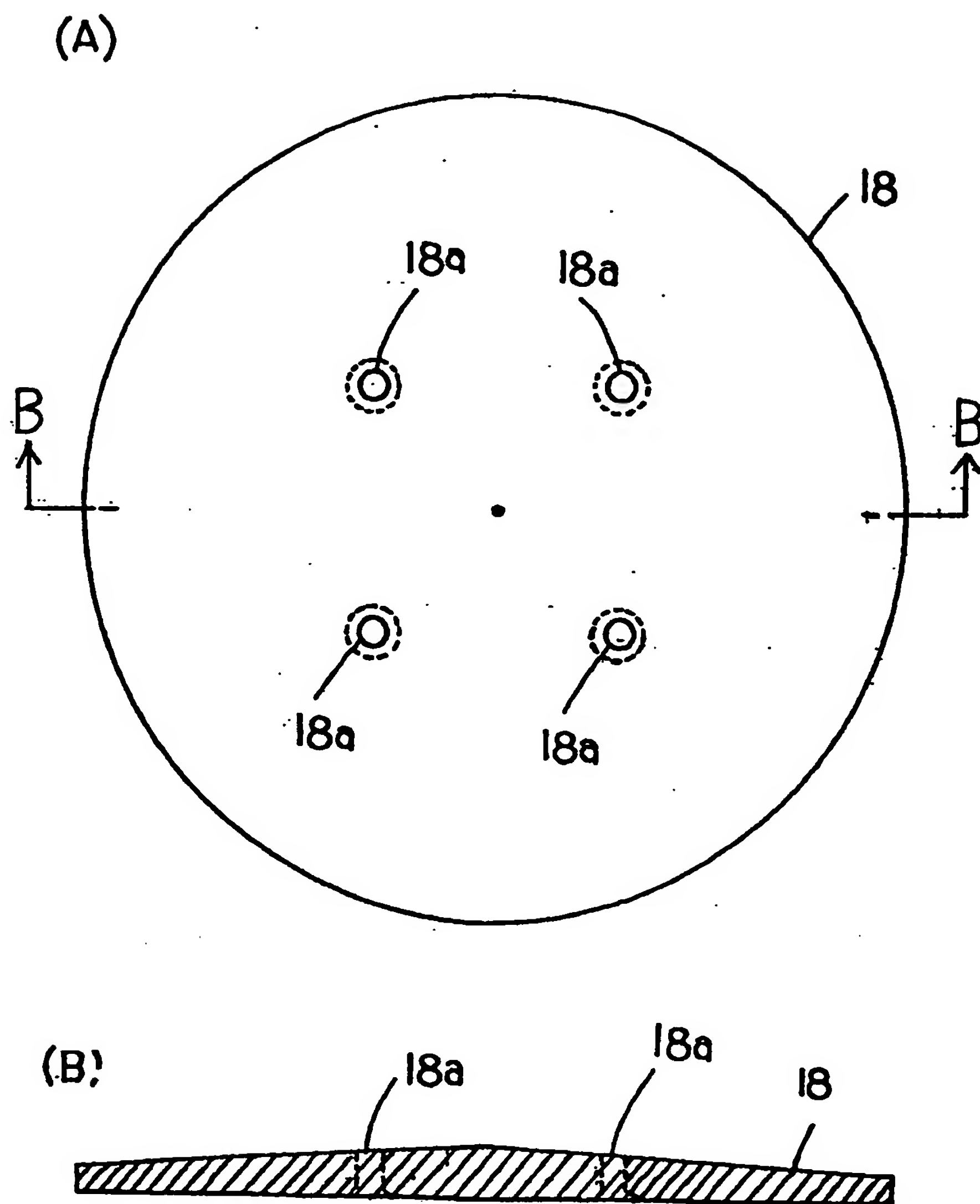
5. 前記導水部に下流側にしぼり部が設けられ、このしぼり部に前記ガス導入口が設けられていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に高効率ガス溶解装置。



第1図

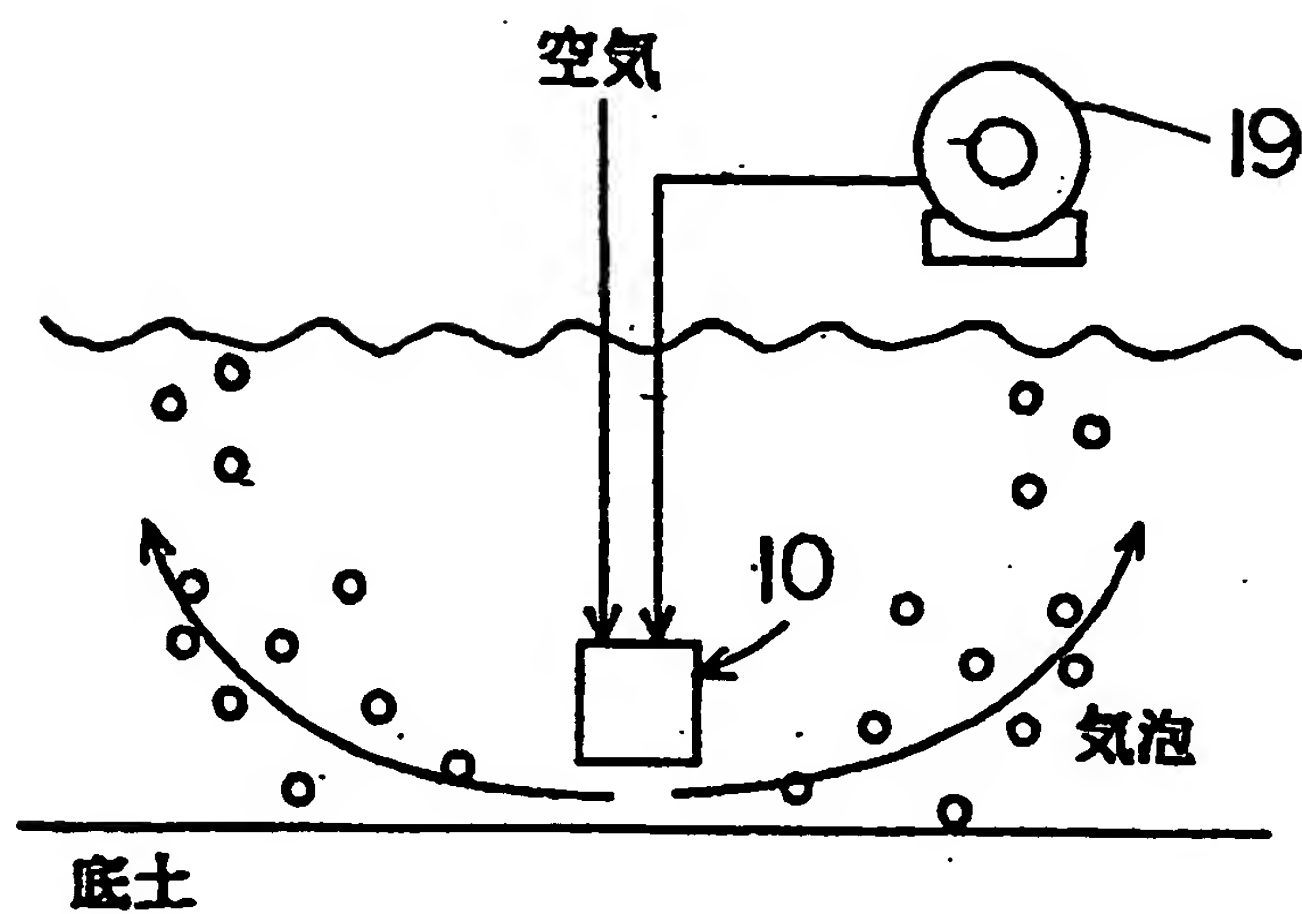


## 第2図

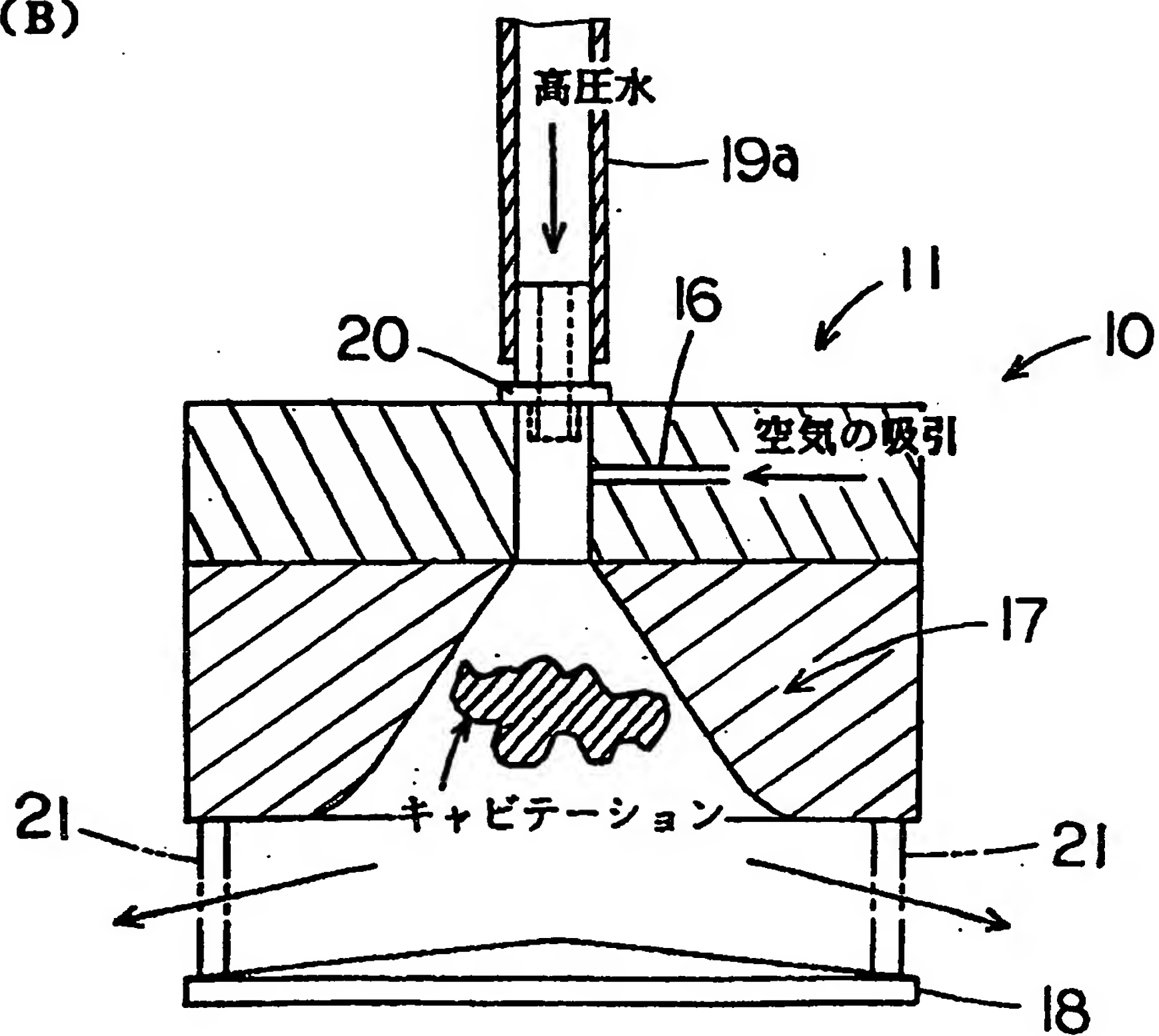


## 第3図

(A)



(B)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04013

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B05B 7/26, B01F 1/00, B01F 3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B05B 7/26, B01F 1/00, B01F 3/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 53-144871, A (Edouarudo Kamerumachieru), 16 December, 1978 (16.12.78), Full text (Family: none)	1-5
Y	JP, 7-47264, A (IDEC IZUMI CORPORATION), 21 February, 1995 (21.02.95), Full text & CN, 1089883, A & KR, 173996, B1	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 25991 /1978 (Laid-open No.129078 /1979) (Kiyoshi AOTO), 07 September, 1979 (07.09.79), Full text, (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 19 September, 2000 (19.09.00)

Date of mailing of the international search report  
 26 September, 2000 (26.09.00)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B05B 7/26, B01F 1/00, B01F 3/04

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B05B 7/26, B01F 1/00, B01F 3/04

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 53-144871, A (エドワード・カメルマチエル), 16. 12月. 1978 (16. 12. 78), 全文, (ファミリーなし)	1-5
Y	JP, 7-47264, A (和泉電気株式会社), 21. 2月. 1995 (21. 02. 95), 全文 & CN, 1089883, A & KR, 173996, B1	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 09. 00

国際調査報告の発送日

26.09.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村山 禎恒

3F

9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願53-25991号（日本国登録出願公開54-129078号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（青砥潔志），7. 9月. 1979年（07. 09. 79），全文，（ファミリーなし）	1-5